

B-500-5/77

BEST AVAILABLE COPY

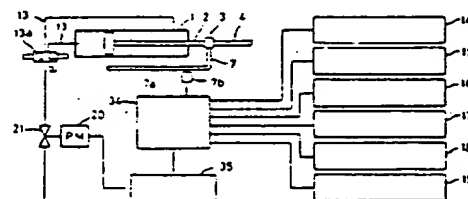
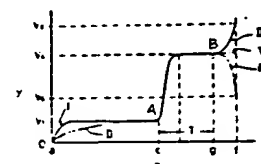
B22D17

(54) METHOD FOR CONTROLLING INJECTION SPEED

(11) 60-108155 (A) (43) 13.6.1985 (19) JP
(21) Appl. No. 59-70081 (22) 10.4.1984
(71) UBE KOSAN K.K. (72) TAKASHI MIHARA
(51) Int. Cl. B22D17/32, B29C45/02, B29C45/46, B29C45/77

PURPOSE: To control injection to the speed meeting desired injection conditions by selecting and commanding a high injection speed and one pattern among patterns for increasing or decreasing, and a pattern for maintaining the speed invariable in the latter half of a high speed range.

CONSTITUTION: A high injection speed V_h is set by a setter 17 and the time T required until the point B for changing the injection speed is attained from the point A for changing over to the high speed injection is set by a timer 18 for changing the injection speed at the terminal end of the high speed injection. Any one pattern among patterns III, IV for increasing or decreasing the speed and a pattern V for maintaining the speed invariable is selected by a commander 19 for the pattern for changing the injection speed at the terminal part of the high speed injection.



14: setter for the low injection speed. 15: setter for the position for changing over to a high speed injection speed. 16: commander for the rising pattern for low injection speed. 17: setter for the high speed injection. 18: timer. 19: commander. 35: control pulse generator. x: stroke. y: injection speed

OC

ROSEN

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭60-108155

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)6月13日

B 22 D 17/32

B 29 C 45/02

45/46

45/77

7819-4E

7179-4F

7179-4F

7179-4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 射出速度制御方法

⑮ 特 願 昭59-70081

⑯ 出 願 昭58(1983)11月17日

⑰ 特 願 昭58-214965の分割

⑱ 発 明 者 三 原 誠 史 宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社宇部
鉄工所内

⑲ 出 願 人 宇部興産株式会社 宇部市西本町1丁目12番32号

明 細 書

1. 発明の名称

射出速度制御方法

2. 特許請求の範囲

射出速度が行程前半での低速域と行程後半での高速域とを有し、流量制御弁を作動させて射出シリンダによる射出速度を制御する射出速度制御方法において、高速域における高速射出速度と、射出速度制御装置にあらかじめ入力しておいた低速域後半において射出速度をさらに増加させる給油の増加パターン、射出速度を減少させる給油の減少パターン、または、射出速度を変化させない給油の不変パターンの三つのうちの二つ以上のうちからいずれか一つを選んで速度変換パターンと、速度を変化させる場合は、前記速度変換パターンの給油とを組合せて制御するようにした射出速度制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明はダイカストマシンや射出成形機等の射

出成形装置における射出速度制御方法に関するものである。

〔従来技術〕

第1図は従来のものとして考えられるダイカストマシンの射出シリンダおよび射出速度制御装置の構成図である。図において、射出シリンダ1のピストンロッド2にはカップリング3を介して射出プランジャ4が連結され、この射出プランジャ4の先端には射出スリーブ5内を移動するプランジャチップ6が固定されている。ピストンロッド2の移動によってプランジャチップ6が射出スリーブ5内で前進すると、図示しない金型のキャビティ内に溶融が射出されるようになっている。また、カップリング3にはストライカ7が連結されており、このストライカ7によって複数のリミットスイッチ8a～8cを順次オン・オフするようになっている。リミットスイッチ8aはピストンロッド2の後退位置に設けられ、リミットスイッチ8bは射出される溶融が図示していない金型のゲート部に達しかかる位置で低速射出をさら

に低速にする位置、リミットスイッチ8cは前記の一部が金型のゲート部を通り金型キャビティ内に若干入って低速射出から中速射出へ切り替える位置、リミットスイッチ8dは溶湯が金型キャビティ内にかなり入って中速射出から高速射出へ切り替える位置にそれぞれ設けられ、リミットスイッチ8eはピストンロッド2の前進駆動位置に設けられている。

一方、リミットスイッチ8a～8eの出力信号は信号検出器9へ入力され、この信号検出器9の出力信号は制御信号発生器10へ入力される。制御信号発生器10においては、この入力信号に基づいて射出プランジャ4の射出ストロークが射出速度の変更点に達したかどうかを検出される。射出ストロークが射出速度の変更点に達したならば、速度設定器11にあらかじめ設定されている目標射出速度に対応したアナログ信号が制御信号発生器10から油圧駆動形のサーボバルブ12に送出される。サーボバルブ12は電磁切り分13aや電圧回路13によって射出シリンダ1に接続され

ており、入力されたアナログ信号に応じてその開度が制御され、これによって射出シリンダ1に入る溶湯の流量が調整され、射出シリンダ1内のピストンロッド2に連結された射出プランジャ4の移動速度が制御される。すなわち、射出速度はその変更点毎に送出される制御信号によって目標速度に制御されることになる。

第2図はこのような制御によって変化する射出速度のパターンの一例を示すグラフである。横軸に射出プランジャ4のストローク、縦軸に射出速度をとってある。a点は射出プランジャ4が連結されたピストンロッド2が後退駆動位置にある状態であり、このとき、リミットスイッチ8a～8eはすべてオンになっている。そして、射出プランジャ4が前進するにしたがってリミットスイッチ8a～8eは順次オフになってゆく。ここで、まず、射出プランジャ4を目標速度 V_1 に向かって変化させ、行程前半の低速域ではこの射出速度を保持して溶湯を射出スリーブ内に充填しようとする。やがて、溶湯が図示していない金型のゲート部に

さしかかった直前のb点でリミットスイッチ8bがオフになると、射出速度がいったん V_2 に落ち、溶湯のガスの巻き込みが極力おさえられ、溶湯の一部が金型のキャビティ内に少し入った状態のc点でリミットスイッチ8cがオフになると、次に、射出速度が V_3 に向かって変化し、溶湯が金型のキャビティ内にかなり入って、射出速度を非常に上げて溶湯中にガスの巻き込みがほとんどない状態になったd点でリミットスイッチ8dがオフになったら、射出速度は V_4 に向かって立ち上がり、その後、 V_4 の高速射出速度を保持して射出が行なわれる。そして、溶湯が金型のキャビティ内に十分に充填されて射出プランジャ4の前進が止まれば射出が完了する。射出完了位置はf点である。その後、射出された溶湯が凝固し、冷却したら、図示していない可動金型の型間速度に応じて射出プランジャ4も後退前進する。そして、射出プランジャ4の前進でリミットスイッチ8eがオフになれば、射出プランジャ4を後退させる。勿論、射出途中において、射出速度の変更点をさらに多く設ける

と、その分だけ多数のリミットスイッチが必要となる。

また、多数のリミットスイッチを設けるかわりにマグネスケールを用いて連続的にストローク位置を検出することしできる。

しかしながら、このような従来のものでは、ストロークの位置信号を発生するため検出手段として多数のリミットスイッチを配列したり、マグネスケールを設けたりする必要があるため、装置が高価になり、また各変更点の設定が難しく、面倒であり、したがって、現場で作業者に選ばれないという欠点があった。

また、射出速度や速度変化のパターンなどをいろいろ変えるのが面倒であるという欠点があった。
〔発明の目的および構成〕

本発明はこのような従来の欠点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、簡単な速度指令手段や適宜選択し得る射出速度変更のパターンを用いて、射出開始後の低速立ち上がり動作時に、ある程度パターン化した射出速度の制

測が容易にできるように射出速度制御方法を記述することにある。

本発明はこのような目的を達成するために、高速域において、高速射出速度と、射出速度制御装置にあらかじめ入力しておいた高速域基準において射出速度をさらに増加させる傾向の増加パターン、射出速度を減少させる傾向の減少パターン、もしくは、射出速度を変化させない傾向の不変パターンの三つのうちの二つ以上のうちからいずれか一方を選んで速度変更パターンと、速度を変更させる場合は、前記速度変更パターンの始点を指示して制御するようにしたものである。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。

第3図は本発明の一次実施例を用いた射出速度制御装置の構成図、第4図はその流路制御バルブの断面構造図、第5図は射出速度のパターンを示すグラフである。図において、第1、2図と同一部分には同符号を付して、その説明は省略する。

状態のパターンⅡにするかを適宜選択して指示するものである。したがって、射出スタートして第5図における点イに到るまでのカーブの軌跡は、前記点イにおける切替位置cと低速射出速度 V_1 と、選択指示した低速射出立上りパターンとで定められる。勿論、この低速射出立上りパターンは2個に限定されるものではなく、3個以上設けていても良い。ただし、あまり多く設けても、装置が複雑になるだけで、互いにかなり変わった立上り状態も得られないので、実際は、2～3個のパターンにするのが実用的である。

17は低速射出速度設定器であり、これにより低速射出速度 V_4 が定められる。なお、低速射出速度から高速射出速度への立上り状態は、一般的に急な程、金型内の樹脂の流れ状態が良く、良い射出製品ができることが多いとされているので、ここでは、前記するパルスモータ20の最大回転速度が常に指示されるようにしておき、高速射出速度立上りパターンは変えないことにしてある。したがって、前記点イと高速射出速度 V_4 が定めれば、

第3図において、ストライカ7にはマグネスクール7aが取り付けられている。7bは磁気ヘッドであり、マグネスクール7aの移動と磁気ヘッド7bの作用で射出プランク4の吐出位置は前記流路34に入力される。

14は低速射出速度設定器、15は低速射出速度 V_1 から高速射出速度 V_4 への切替位置cを設定するための高速射出速度への切替位置設定器である。したがって、第5図における点イは切替位置cと低速射出速度 V_1 で定められる。なお、マグネスクール7aと磁気ヘッド7bを用いないで、ストライカ7と高速への切替指令用のリミットスイッチ8cを用いた場合は、リミットスイッチ8cが高速射出速度 V_4 への切替位置c設定器となる。

16は低速射出立上りパターン指示器で、射出開始時に、射出速度が0からスタートして低速射出速度 V_1 に達するまでの低速射出立上りパターンを、第5図において実験で示すような比較的急激な立上り状態のパターンⅠにするか、あるいは、2点間接で示すような比較的ゆるやかな立上り

高速射出速度に達した点ロは白ずと定まる。勿論、この高速射出速度立上りパターンを、第5図に示すように、点イでは速度がなめらかに上昇する増加速度特性をとり、点ロでは速度がなめらかに一定におちつく減加速度特性をとり、かつ、できるだけ早く高速射出速度 V_4 に到達させるパターンにしたい場合は、前記毎に信号を出して制御する。

高速射出終端付近の点ハでは、第5図に実験で示すような更に射出速度を上げるように指示するパターンⅢか、あるいは、2点間接で示すように射出速度を下げるパターンⅣか、または、従来のように、一点間接で示すように射出速度を変化させないパターンⅤを選択するようにしてある。

18は射出ストロークが前記点イに達してから速度変更パターンの始点である前記点ハに到達するまでの時間Tを、例えば50～80secから選んで、あらかじめ設定しておくためのタイマである。なお、点ハに到るまでの時間Tは、点ロから計時するようにしても良い。場合によっては、ストロークで点ハを指示するようにすることもで

る。いずれにしても、点ハに達したら、射出速度増減パターンを切りたいときは、パターンⅢかパターンⅣによって射出速度を制御するように指令し、射出速度不変パターンを切りたいときは、パターンⅤによって、そのまゝ同じ速度を保つように指令する。

19は、高速射出時端部の射出速度変更パターン指令器であり、点ハから前記パターンⅢをとるか、パターンⅣをとるか等の選択をし、指令するものである。

射出時にバリが多少ふいてもさしつかえないが、緻密で歪のない射出製品を切りたいときは、パターンⅢを選択し、歪が多少あっても良いが、射出時にバリがふかず、バリ取りなどの後行程を行いたくないような射出製品を切りたいときは、パターンⅣを選択する。勿論、両方の両方を取りたいときは、パターンⅤを選択する。パターンⅢの場合は、最終点における最大射出速度 V_4 は、例えば、高速射出速度 V_0 の2割増になるようにあらかじめ定めおき、パターンⅣの場合は、最終点における減

速後の射出速度 V_4 は、例えば、高速射出速度 V_0 の2分の1になるようにあらかじめ定めておく。勿論、これらの増減比は、常に一定になるように設定しておくこともできるし、適宜調整できるようにしておくこともできる。高速射出速度 V_0 に対するこれら速度変更パターンⅢ、Ⅳの射出終了時点での速度変化率を指令した場合は、大体において、速度増減パターンⅢ、Ⅳも白ずと決まることが多いので、高速射出時端部の射出速度変更パターン指令器19の代りに、射出終了時点の速度変化率指令器を用いることもできる。

低速射出速度設定器14、高速射出速度への切替位置設定器15、低速射出立上りパターン指令器16、高速射出速度設定器17、高速射出時端部における射出速度変更用タイマ18、および、高速射出時端部の射出速度変更パターン指令器19からの電気信号は、演算器34に入力される。演算器34は、これらの入力される信号と磁気ヘッド7bから入力される信号とに基づいて、所定の点で所定の射出速度が得られるような速度制御

を行なうための信号を、適宜制御パルス発生器35に出力し、制御パルス発生器35は、その信号に基づいて、射出プランジャ4をあらかじめ設定された目標速度に制御するためのパルス信号を適宜出力する。このパルス信号は、目標とする射出速度までの速度差および時間によってそのパルス数およびパルス間隔が決められる。そして、パルスモータ20は入力パルスの数に比例した回転数だけ、かつ、間隔に逆比例した早さで回転する。この回転によって流量制御バルブ21の開度が変えられ、開度に応じて射出プランジャの移動速度、すなわち射出速度が制御される。なお、前記各設定器14、15、17および指令器16、19等は制御器等に設けられている。

流量制御バルブ21は第4図に示すように構成されており、バルブボディ22には、軸線方向からの作動油流入口23と、軸線と直角方向への作動油流出状態調節部24と作動油流出口24が形成され、その内部に軸線方向へ移動するスプール25が収容されている。スプール25には軸線方

向の四通穴25aが形成され、スプール25の接部にはナット軸26が一体に形成され、このナット軸26の内部軸心部にはボールねじ28を介してねじ軸27が結合されており、このねじ軸27はジョイント29によってパルスモータ20の軸と連結されている。

なお、30はナット軸26の回転を阻止し軸方向への移動をガイドするキー、31はナット軸26に設けられた永久磁石、32は対向ケーシング、33は対向ケーシング32に設けられた永久磁石31と対向する位置検出器である。

パルスモータ20が回転すると、この回転に応じてスプール25が軸線方向に前後進して、バルブの開閉と開度の調整を同時にしない流量を制御する。すなわち、この流量制御バルブ21は、軸線方向端面部に作動油流入口23を備え、側面に作動油流出口24を備えたシリング状のバルブボディ22内でスプール25をパルスモータ20の作用で軸線方向に移動して流量制御するものであり、作動油によるスプール25の軸線方向進力を

スプール25の送り量及び移動速度の増加に応じて急激に低下させることにより、送機の高速切換えに必要な駆動力を軽減させている。このため、送機制御バルブ21による送機の高速切換え性能は著向上し、駆動力を軽減する。

この送機制御バルブ21では、制御パルス発生器35からの制御パルスにより、パルスモータ20の回転速度すなわち回転角度が決まり、この回転角度によりスプール25の送り量が決まり、この送り量によって射出シリング1への送り量が制御される。また、パルスモータ20の回転速度の大小によって送機の変化率すなわち射出速度の立上り状態が決まる。

このような構造の送機制御バルブ21では、送機変更指令を受けてから実際にスプール25が回転始めるまでの時間を最大1ミリ秒以下にすることが可能であり、通常の送機制御バルブに比して応答性が極めて良くなり、バルブ開閉などの作動性や操作簡便性も良くなる。

また、位置検出器33は永久磁石31の移動に

応答する近接スイッチを構成するので、ナット26やスプール25の移動距離を検知して制御装置にフィードバックすることができる。また、スプール25の寄位置をこの近接スイッチで検知し制御パルス発生器35を介してパルスモータ20をその位置に正確に止めることもできる。

この実施例では、このような構造のパルスモータ駆動形の送機制御バルブを用いているので、イナーシャが小さくなって応答性が良くなり、制御が簡便かつ容易に行なえる。また、スプールラスト力の増大も抑えることができる。

次に本実施例の動作を第5図を参照して説明する。

まず、射出を行なう前には、あらかじめ低速射出速度設定器14で低速射出速度 V_1 を適宜設定し、高速射出速度への切換位置設定器15で低速射出から高速射出への切換位置 c を適宜設定し、低速射出立上りパターン指令器16で低速射出立上りパターンI、IIのうちのどちらかのパターンを選択指令し、高速射出速度設定器17で高速射出速

度 V_2 を設定し、高速射出時領域における射出速度変更用タイマ18で高速射出への切換わりの点イから射出速度変更の点ハに到るまでに要する時間 T を設定し、高速射出時領域の射出速度変更パターン指令器19で速度増減パターンⅢ、Ⅳ、速度不変パターンⅤのうちのいずれか一つのパターンを選択指令しておく。

制御パルス発生器35に起動信号(図示せず)が入力されると、前記指令系統に応じて射出速度を所定のパターンで V_1 に上昇させるためのパルス出力がパルスモータ20に送出される。これによって、送機制御バルブ21が所定の速度で所定時間 c 、射出ノランジャ4は V_1 に対応する速度まで加速した後、その速度を保持して移動する。やがて、点イに達すると、ストローク c の時点で検出信号によって制御パルス発生器35は演算器34に設定された時間に応じて射出速度を所定のパターンで V_2 に上昇させるためのパルス出力をパルスモータ20に送出する。これによって、送機制御バルブ21が所定の速度で所定時間 c 、射出ノ

ランジャ4は V_2 に対応する速度まで加速する。そして、点イを通過する時点から一定時間 T (例えば50~80ミリ秒)経過した時点で制御パルス発生器35からパルス出力がパルスモータ20に送出され、これによって同様に送機制御バルブ21が同じ射出速度 V_2 で所定のパターンで V_2 まで加速するか、または所定のパターンで V_2 まで減速するか、あるいは、 V_2 のまま変化しない。なお、射出終了後、空回動作に応じて射出ノランジャ4が前進し、射出ノランジャ4が前進限界まで行きつれば、制御パルス発生器35からパルスモータ20を逆転させるパルス出力が送出され、送機制御バルブ21は急速で閉じるとともに、通常の油圧ポンプ作動によって射出ノランジャ4を後退させる。

このように、要求される製品の品質によって各設定器14、15、17や指令器16、19等から信号が送られるようになっている。

このような制御方法によると、射出ノランジャ4およびピストンロッド2の移動行程中の位置検

出手段としては簡単なので良く、かりにリミットスイッチを用いる場合でも、前段限リミットスイッチ、前速限リミットスイッチのほかには、低速から高速への切り位置に設定されたリミットスイッチを1個だけ用いれば良く、低速域との食点のタイミングは低速への切り点からの一定時間経過によって得ているため、射出後出用のリミットスイッチを多数並べなくてもよい。また、一定時間を得るためのタイマ手段は簡単に構成できるので、制御装置全体を低価格にできる。

〔発明の効果〕

このように本発明に係る射出速度制御方法によると、低速射出行程の後半において、射出速度を低速に増加させる時点等から一定時間経過後に射出速度変更を行なうようにし、しかも、その射出速度変更をあらかじめ定めておいた増減等のパターンのうちからどれか一つを選択指令して射出速度を制御するようにしたので、制御の選定を極めて簡単に行うことができ、希望する射出条件に大体適合した低速射出制御を得ることができるので、

実用的であり、良好な射出製品を容易に得やすくなる。

なお、射出位置の検出手段としてリミットスイッチを用いる場合は、前段境界用のリミットスイッチのほかには低速域終了時点で動作する位置検出用のスイッチを1個設けるだけで済むので、制御装置をひかめて部品点数が少なくて構成が簡単になり、また、射出速度変更点の設定も容易になり、装置を低価格にできる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

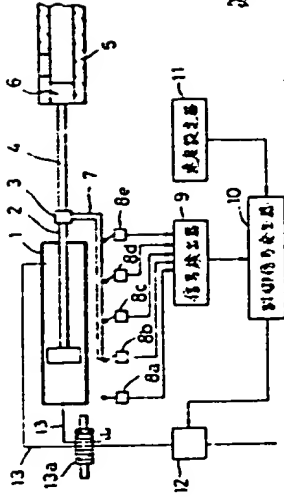
第1図は従来の射出速度制御装置の構成図、第2図はその射出速度パターンの一例を示すグラフ、第3図は本発明の一実施例を適用した射出速度制御装置の構成図、第4図はその射出速度制御装置に用いる流量制御バルブの一実施例を示す断面構造図、第5図はその射出速度パターンの一実施例を示すグラフである。

1…射出シリンダ、2…ゴストンロッド、7a…マグネスケール、7b…空気ヘッド、4…射出プランジャ、13…減圧回路、14…低速射出速

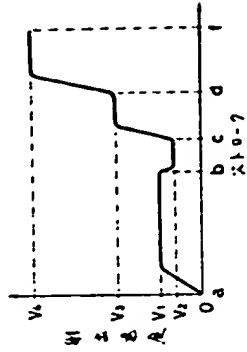
度設定器、15…高速射出速度への切り位置設定器、16…低速射出立上りパターン指令器、17…高速射出速度設定器、18…高速射出終端部における射出速度変更用タイマ、19…高速射出終端部の射出速度変更パターン指令器、20…バルブモータ、21…流量制御バルブ、34…検出器、35…制御パルス発生器。

特許出願人 宇部興産株式会社

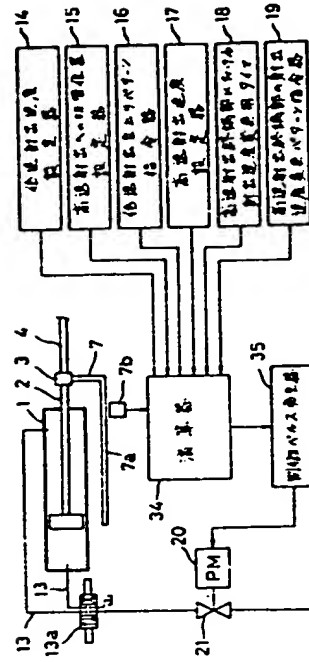
第 1 图



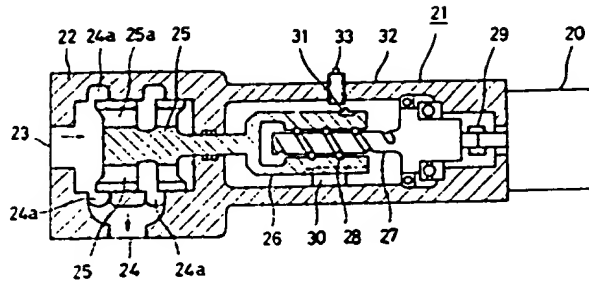
第 2 图



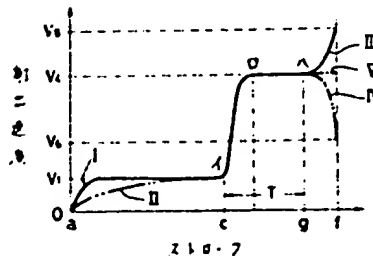
第 3 图



第 4 图



第 5 图



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.